

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-059659

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

H05B 33/14

H05B 33/22

(21)Application number : 2001-247680

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 17.08.2001

(72)Inventor : SEKINE NORIMASA

KAI TERUHIKO

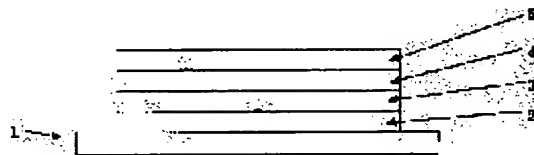
KOMAKI HATSUMI

(54) POLYMER EL ELEMENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable to make uniform emission with high luminous efficiency by improving degradation of emission characteristics and emission defect in the polymer EL element in which at least the organic luminous layers (3, 4) are formed by a painting method or a printing method using a form.

SOLUTION: The conductive foreign matters of 0.01 μm or more and 5 μm or less in the organic luminous layer are made 100,000 pieces or less per 1 m^2 . Or iron ion in the organic luminous layer is made 50 μg or less per 1 m^2 . Further, this is realized by using a plastic doctor blade or an air knife or a rubber roll as a doctor blade of the painting device or a printing device and the printing form is made of plastics, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

<Publication No. JP-A 2003-59659>

Paragraph [0012]

As a substrate of the present invention, a glass substrate, a plastic film or a plastic sheet can be used. An opaque substrate of a metal foil such as an aluminum foil or a stainless-steel foil with an insulating layer formed can also be used as the substrate in case it is a polymer EL element structure where EL light emission is conducted on an opposite side of the substrate. Using of plastic films and metal foils as the substrate enable to manufacture a polymer EL element by winding, thereby leading to the supply of the elements at reasonable price. As plastic films, polyethylene terephthalate, polyethylene naphthalate, polypropylene, cycloolefin polymer, polyamide, polyether sulfone, polymethyl methacrylate, or polycarbonate can be used as an example. Alternatively, other gas barrier film such as a ceramic deposition film, polyvinylidene chloride, polyvinyl chloride or saponified ethylene-vinyl acetate copolymer can be laminated on the side with no conductive film are to be formed; or a color filter layer can be deposited by the printing. Further, a gas barrier layer, flattening layer, adhesive improving layer or other member may be arranged between the substrate and an electrode layer.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-59659
(P2003-59659A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
33/14		33/14	B
33/22		33/22	D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-247680(P2001-247680)

(22) 出願日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 関根 徳政

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 甲斐 輝彦

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 古牧 初美

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

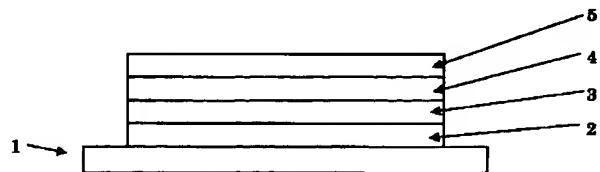
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高分子EL素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 少なくとも有機発光層 (3、4) を版を用いた塗工法または印刷法により有機発光層を製膜した高分子EL素子における発光特性の低下や発光欠陥を改善し、発光効率が高く、均一な発光を行うことを目的とする。

【解決手段】 有機発光層中の0.01 μ m以上5 μ m以下の導電性異物を1平方メートルあたり、100,000個以下とする。または、有機発光層中の鉄イオンを1平方メートルあたり50 μ g以下とする。なお、塗工装置または印刷装置のドクターブレードとしてプラスチック製ドクターブレードまたはエアナイフまたはゴムロールを用いること、版をプラスチック製とすること等により実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基材上に形成された少なくとも一方が透明または半透明の 2 つの電極間に、高分子発光材料を含む有機発光層を挟持した高分子 EL 素子において、前記有機発光層が版を用いる塗工法または印刷法により形成されたものであり、かつ、前記有機発光層中の 0.01 μ m 以上 5 μ m 以下の導電性異物が、1 平方メートルあたり、100,000 個以下であることを特徴とする高分子 EL 素子。

【請求項 2】基材上に形成された少なくとも一方が透明または半透明の 2 つの電極間に、高分子発光材料を含む有機発光層を挟持した高分子 EL 素子において、前記有機発光層が版を用いる塗工法または印刷法により形成されたものであり、かつ、前記有機発光層中の鉄イオンが、1 平方メートルあたり、50 μ g 以下であることを特徴とする高分子 EL 素子。

【請求項 3】前記塗工法または印刷法が、グラビア法、オフセット法、活版法、フレキソ法、グラビアオフセット法、ロールコート法のいずれかであることを特徴とする、請求項 1 または 2 の何れかに記載の高分子 EL 素子。

【請求項 4】一方の電極が形成された基材上に、版を用いる塗工法または印刷法により有機発光層を製膜し、次いで他の一方の電極を形成する高分子 EL 素子の製造方法において、塗工装置または印刷装置のドクターブレードとしてプラスチック製ドクターブレードまたはエアナイフまたはゴムロールを用いることを特徴とする高分子 EL 素子の製造方法。

【請求項 5】一方の電極が形成された基材上に、版を用いる塗工法または印刷法により有機発光層を製膜し、次いで他の一方の電極を形成する高分子 EL 素子の製造方法において、版がプラスチック製であることを特徴とする高分子 EL 素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機薄膜のエレクトロミネセンス（以下単に EL という）現象を利用した有機薄膜 EL 素子、特に有機発光層が高分子発光材料を含む高分子 EL 素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機 EL 素子は、一般に陽極、有機発光層、陰極とが積層されてなる。また、有機発光層は、正孔注入層、正孔輸送層、蛍光体層、電子注入層などが積層された多層構造とすることもできる。この陽極、陰極間に電流を流すことにより有機発光層で発光が生じ、一方の電極を透明にすることで外部に光を取り出すことができる。

【0003】有機発光層の典型的な例としては、正孔注入層に銅フタロシアニン、正孔輸送層に N, N' - ジ

(1-ナフチル) - N, N' - ジフェニル - 1, 1' -

ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、蛍光体層にトリス（8-キノリノール）アルミニウムをそれぞれ用いたものが挙げられる。これらの有機発光層を構成する材料はいずれも低分子の化合物であり、各層は 0.01 ~ 0.1 μ m 程度の厚みで抵抗加熱方式などの真空蒸着法などによって積層される。このため、低分子材料を用いる有機薄膜 EL 素子の製造のためには、複数の蒸着釜を連結した真空蒸着装置を必要とし、蒸着時の加熱による材料劣化のために生じる発光特性の低下や生産性が低い、製造コストが高いなどの問題点があった。

【0004】これに対し、近年、有機発光層として高分子発光材料を用いた高分子 EL 素子が提案されている。これは有機発光層（蛍光体層）として高分子発光材料を用いるもので、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾールなどの高分子中に低分子の蛍光色素を溶解させたものや、ポリフェニレンビニレン誘導体（PPV）、ポリアルキルフルオレン誘導体（PAF）などの高分子発光材料が用いられる。高分子 EL 素子も前記低分子 EL 素子と同様に、正孔輸送層、電子輸送層などと積層することが可能であり、各層は、0.01 ~ 1.0 μ m 程度の厚みで積層される。

【0005】高分子 EL 素子において、有機発光層は適当な溶液から製膜することが可能である。その一つとして、スピンコート法が挙げられる。スピンコート法は、装置が簡便であり、高分子発光材料の薄膜を精度良く形成することが可能であるが、連続的な巻取基材への製膜ができない、フレキシブル基板上への製膜が困難である、パターン化、多色化することができない、高分子発光材料溶液の使用効率が低いなどの課題がある。このため発光パターンが制限されたり、安価に提供できないなどの問題点がある。

【0006】また、他の方法としてインクジェット法が提案されている。高分子発光材料溶液を微小な粒子として基板上に配置するため、パターン化、多色化が可能であり、高分子発光材料溶液の使用効率も高い。しかしながら、有機溶剤を溶媒とするとインキノズルでのインキ乾燥のため精度がばらついたり、高速な製膜が困難であるという欠点を有していた。

【0007】これに対して、凸版、平版、凹版、孔版など版上に高分子発光材料のインキ層を形成し、これを直接または間接に基材に転移させる塗工法または印刷法を用いることにより、有機発光層を高速、大面積で製膜することが可能である。さらに、印刷法を用いることで、パターン形成も可能となり、低コストで高分子 EL 素子を提供することが可能であるという利点を有している。

【0008】しかしながら、従来、スピンコート法により有機発光層を製膜した高分子 EL 素子に比べて、版を用いた塗工法または印刷法により有機発光層を製膜した高分子 EL 素子は、発光輝度、発光効率などの発光特性が低いものであった。また、ダークスポットと呼ばれる

発光欠陥も多いという課題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の通り、版を用いた塗工法または印刷法により有機発光層を製膜した高分子EL素子における、発光特性の低下や発光欠陥を改善し、発光効率がよく、均一な発光を行う、高分子ELを提供することを目的となされたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであって、請求項1は、基材上に形成された少なくとも一方が透明または半透明の2つの電極間に、高分子発光材料を含む有機発光層を挟持した高分子EL素子において、前記有機発光層が版を用いる塗工法または印刷法により形成されたものであり、かつ、前記有機発光層中の0.01 μ m以上5 μ m以下の導電性異物が、1平方メートルあたり、100,000個以下であることを特徴とする高分子EL素子である。請求項2は、基材上に形成された少なくとも一方が透明または半透明の2つの電極間に、高分子発光材料を含む有機発光層を挟持した高分子EL素子において、前記有機発光層が版を用いる塗工法または印刷法により形成されたものであり、かつ、前記有機発光層中の鉄イオンが、1平方メートルあたり、50 μ g以下であることを特徴とする高分子EL素子である。請求項3は、前記塗工法または印刷法が、グラビア法、オフセット法、活版法、フレキソ法、グラビアオフセット法、ロールコート法のいずれかであることを特徴とする、請求項1または2の何れかに記載の高分子EL素子である。請求項4は、一方の電極が形成された基材上に、版を用いる塗工法または印刷法により有機発光層を製膜し、次いで他の一方の電極を形成する高分子EL素子の製造方法において、塗工装置または印刷装置のドクターブレードとしてプラスチック製ドクターブレードまたはエアナイフまたはゴムロールを用いることを特徴とする高分子EL素子の製造方法である。請求項5は、一方の電極が形成された基材上に、版を用いる塗工法または印刷法により有機発光層を製膜し、次いで他の一方の電極を形成する高分子EL素子の製造方法において、版がプラスチック製であることを特徴とする高分子EL素子の製造方法である。

【0011】以下では、特に断らない限り、基材として透明基材を用い、基材側からEL発光を取り出す構造を例に詳細な説明を行うが、他の場合も同様に本発明を適用することができる。

【0012】本発明における基材としては、ガラス基板やプラスチック製のフィルムまたはシートを用いることができる。また、基材側と対向する側にEL発光を取り出す高分子EL素子構造とする場合には、アルミ箔、ステンレス箔などの金属箔に絶縁層を設けた不透明な基材を用いることもできる。プラスチック製のフィルムや金

属箔を基材として用いれば、巻き取りにより高分子EL素子の製造が可能となり、より安価に素子を提供することができる。プラスチックフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、シクロオレフィンポリマー、ポリアミド、ポリエーテルサルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネートなどを用いることができる。また、導電層を製膜しない側にセラミック蒸着フィルムやポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、酸化物などの他のガスバリア性フィルムを積層したり、カラーフィルター層を印刷により設けたりしても良い。また、基材と電極層との間にガスバリア層や平滑化層、易接着層などを設けても良い。

【0013】透明導電層としては、インジウムと錫の複合酸化物（以下ITOという）などを用いることができ、前記基材上に蒸着またはスパッタリング法により製膜することができる。また、オクチル酸インジウムやアセトンインジウムなどの前駆体を基材上に塗布後、熱分解により酸化物を形成する塗布熱分解法などにより形成することもできる。また、透明導電性微粒子をスクリーン印刷などの印刷法により、製膜と同時にパターンニングしてもよい。また、透明導電層としてインジウムと亜鉛との複合酸化物、亜鉛アルミニウム複合酸化物などを用いることができる。あるいは、アルミニウム、金、銀などの金属が半透明状に蒸着されたものを用いることができる。

【0014】上記、透明または半透明導電層が積層されたガラスまたはプラスチック基材は、本発明のために特別に製造する必要はなく、導電層の抵抗率や光線透過率に合わせて市販の基材を用いることができる。

【0015】透明または半透明の導電層は、必要に応じてエッチングによりパターンニングを行ったり、UV処理、プラズマ処理などにより表面の活性化を行ってもよい。また、エッチングの代わりにニトロセルロース、ポリアミド、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アクリル樹脂、ウレタン樹脂などを絶縁層として印刷してもよい。

【0016】本発明に用いることのできる有機発光層は、高分子発光材料の単層であっても、正孔輸送層、高分子発光層、電子輸送層などからなる多層構造であってもよい。正孔輸送層を設ける場合は、銅フタロシアニンやその誘導体、1,1-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-ジ(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン等の芳香族アミン系などの低分子を用いることができる。また、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸

との混合物などや前記芳香族アミン系を高分子量化したものを、用いることができる。これら、高分子の正孔輸送材は、有機溶剤や水などの溶液または分散液としてインキ化することができ、塗工または印刷により有機発光層と同様に製膜することが可能であり、好適である。インキ化する際には、界面活性剤、粘度調整剤、酸化防止剤などを添加しても良い。

【0017】高分子発光層としては、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N'-ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタリイミド系、N, N'-ジアリール置換ピロピロール系などの蛍光性色素をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾールなどの高分子中に溶解させたものや、ポリアリールビニレン系やポリフルオレン系などの高分子蛍光体を用いることができる。

【0018】これらの高分子蛍光体は、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水などの単独または混合溶媒に高分子蛍光体材料を溶解させ、塗工または印刷用のインキとすることができる。また、酸化防止剤、界面活性剤、粘度調整剤などを添加しても良い。

【0019】前記高分子発光材料を版を用いる塗工法により製膜する方法としては、グラビア法、グラビアリバース法、グラビアオフセット法、ロールコート法などが挙げられる。必要に応じ、塗工部と乾燥部との間にスージングロールなどによって、塗工面の均一化を行っても良い。また、版を用いてパターン状に印刷する方法として、グラビア法、オフセット法、活版法、フレキソ法、グラビアオフセット法、スクリーン法などを用いることができる。塗工法および印刷法は、基材の種類やインキの特性などによって適宜選択することができるが、グラビア法、オフセット法、活版法、フレキソ法、グラビアオフセット法、ロールコート法が簡便であり、好ましい。また、有機発光層を製膜と同時にパターン化できる印刷法が、好ましい。また、基材は巻取方式に限定することなく、枚葉方式であってもかまわないが、巻取方式の方が製膜速度が速く、好適である。

【0020】塗工または印刷の版は、通常、鉄、銅、クロム、アルミなどの金属が用いられ、ドクターブレードもスチールが用いられるが、本発明者らが鋭意検討した結果、版とドクターブレードが塗工および印刷の工程中にその摩擦により切削され、その切削粉が発光層中に混入し、発光特性の低下や発光欠陥の原因となっていることが、判明した。また、有機発光層用インキまたは正孔輸送層用インキが酸性またはアルカリ性の場合、版やドクターブレードの金属材料を腐食し、その金属イオンが同様に発光特性の低下や発光欠陥の原因となっているこ

とが明らかとなった。この版とドクターブレードに起因する金属性不純物は、グラビア法においては、グラビア版とドクターブレードとの接触、ロールコート法においては、ロールコート版とドクターブレードとの接触、フレキソ印刷法においては、アニロックスロール版とドクターブレードとの接触などによって発生する。ここで発生した金属粉は、塗工装置または印刷装置の送液系統中に適当なフィルタ装置を設置することで、大部分を除くことができるが、版とドクターブレードとのインキの滞留部に入り込んだ金属粒子は、送液系統でフィルタリングすることができず、順に塗工層、印刷層に混入する。

【0021】また、金属版またはドクターブレードが酸性またはアルカリ性のインキにより腐食して発生した金属イオンは、インラインで除去することは実質的に困難である。

【0022】本発明における第1の発明としてグラビア版、ロールコート版、アニロックスロール版などをプラスチックにて作製することである。版は、インキの溶剤などにより膨潤、溶解などしないものを選べば良く、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などを用いることができる。製版方法としては、ダイヤモンドやレーザなどによって前記プラスチック表面を切削加工により作製することができ、また、プラスチック材料として感光性樹脂を用いて製版することができる。これら樹脂製の版は、その表面をコロナ処理、プラズマ処理、紫外線処理、ガンマ線処理などにより、表面の硬化や親水化、撥水化などの表面処理を施しても良い。また、樹脂中にフィラー、酸化防止剤、滑剤などを添加してもよい。

【0023】第2の発明として、版からのインキの掻き取りをプラスチックドクターブレードまたはエアードクターまたはゴムロールにより行う。プラスチックドクターブレードとしては、超高分子量ポリエチレン、ポリエステルなど、インキの耐溶剤性に合わせて選択すればよい。ゴムロールを用いる場合は、順方向またはリバースとすることができる。

【0024】切削粉が、金属粉で導電性異物の場合、素子に電圧を印加した際に、この導電性異物の部分でショートを起こし、高分子EL素子の発光効率を低下させる。さらに、ショート時の発熱により、導電性異物周辺の材料または素子構造を破壊することにより、いつそのショートが発生させる。これに対し、プラスチック粉の絶縁性異物の場合、異物の部分が発光しないのみで、周辺への影響はない。有機発光層中の導電性異物は、その大きさが有機発光層の層厚より小さい0.01 μm 以下であれば、実質的に問題なく、5 μm 以上はフィルタ工程で大部分が除去され、実質的に問題ない。異物の数は、有機発光層の構成によりことなるが、1平方メートル

ルあたり、100,000個以下、好ましくは、10,000個以下、さらに好ましくは、1,000個以下であれば問題ない。

【0025】また、有機発光層中の金属イオンは、素子の発光時に流れる電子や正孔のトラップとなって発光特性を低下させ、また、その拡散により寿命特性を低下させる。特に、版を用いる塗工法または印刷法で製膜する場合、金属イオンとしてはナトリウム、鉄、ニッケル、クロムが混入しやすく、これらの混入量は、鉄イオンで代表させることができる。有機発光層中の鉄イオンとしては、1平方メートルあたり50 μ g以下がよく、さらには10 μ g以下が好ましく、1 μ g以下であるといっ

そう好ましい。1平方メートルあたり50 μ gより多くなると、素子の発光特性が大きく低下する。

【0026】また、塗工工程または印刷工程は、有機発光層への異物の混入により発光特性の低下や欠陥の発生防止のためクリーンルーム内で行うのがよく、さらに、窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガス下で行うのが好ましい。また、黄色灯、赤色灯、暗室などの遮光下で行うのが一層好ましい。

【0027】また、高分子発光層や正孔輸送層などの塗工、印刷時に、絶縁層やカラーフィルター層の印刷を行っても良い。

【0028】本発明に用いることのできる他の一方の電極となる陰極層は、高分子発光材料の発光特性に合わせて、リチウム、マグネシウム、カルシウム、イッテルビウム、アルミニウムなどの金属単体やこれらと金、銀などの安定な金属との合金または多層とすることができる。また、インジウム、亜鉛、錫などの導電性酸化物を用いることもできる。これらの材料は、通常の抵抗加熱、EB加熱などの真空蒸着やスパッタ法などで設けることができ、膜厚は特に限定されないが、1nm以上500nm以下が好ましい。また、フッ化リチウムなどの薄膜を陰極層と有機発光層との間に設けても良い。陰極層のパターニングを行う際には、金属製、セラミック製の蒸着マスクなどを用いることができる。さらに、陰極層上に絶縁性の無機物や樹脂などにより保護層を設けても良い。

【0029】以下、実施例により本発明を具体的に述べるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0030】

【実施例】（実施例1）以下、図1を用いて説明する。ITO付きPETシート（厚さ50 μ m）（1）上のITO（2）を所定のパターンにエッチングして第1の電極を作製した後、UVオゾン処理装置にてITO表面を洗浄した。ついで、正孔輸送層（3）としてポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸との混合物（バイエル社製：Baytron P）の水分散溶液（固形分濃度1wt%、pH3）をロールコート法にて塗工した。ロールコート版は、クロームメ

ッキ製、200線を用い、超高分子量ポリエチレン製ドクターブレードを用いてウェット塗布量5g/m²により0.05 μ mの膜厚を得た。また、この時、塗工前後の溶液をサンプリングし、溶液を灰化後、ICP発光分光分析装置にて鉄イオン量を分析したところ、それぞれ0.25mg/L、0.31mg/Lであった。ついで、高分子発光層（4）としてMEH-PPVの0.6%トルエン溶液をロールコート版を120線として同様にウェット塗布量15g/m²で塗工し、0.09 μ mの膜厚で積層した。また、この時、塗工前後の溶液をサンプリングし、同様に鉄イオン量を分析したところ、0.26mg/L、0.25mg/Lであった。また、このサンプルを走査型電子顕微鏡にて100 μ m平方の領域を観察したが、異物は観察されなかった。ついで、陰極層（5）として真空蒸着により、フッ化リチウム、アルミニウムをそれぞれ0.5nm、200nm蒸着した。この高分子EL素子に5Vの電圧を印加したところ、220cd/m²の発光が得られた。

【0031】（実施例2）ロールコート法の代わりにダイレクトグラビア法にて実施例1と同様に高分子EL素子を作製した。ダイレクトグラビア版にはポリ塩化ビニルをダイヤモンド針により彫刻したものを、ドクターブレードとして超高分子量ポリエチレン製を用いた。正孔輸送材料インキの印刷前後の鉄イオン量を測定したところ、それぞれ0.25mg/L、0.35mg/Lであり、高分子発光層インキでは、それぞれ0.26mg/L、0.35mg/Lであった。また、走査型電子顕微鏡観察でも異物は観察されなかった。この高分子EL素子に5Vの電圧を印加したところ、190cd/m²の発光が得られた。

【0032】（実施例3）印刷法としてフレキソ法にて実施例1と同様に行った。アニロックスロールとしてセラミック製を用い、ドクターブレードとしてエアナイフを用いた。正孔輸送材料インキの印刷前後の鉄イオン量を測定したところ、それぞれ0.25mg/L、0.28mg/Lであり、高分子発光層インキでは、それぞれ0.26mg/L、0.32mg/Lであった。また、走査型電子顕微鏡観察でも異物は観察されなかった。この高分子EL素子に5Vの電圧を印加したところ、200cd/m²の発光が得られた。

【0033】（比較例1）実施例1において、ドクターブレードをスチール製のものに代え、同様に高分子EL素子を作製した。正孔輸送材料インキの印刷前後の鉄イオン量を測定したところ、それぞれ0.25mg/L、13mg/Lであり、高分子発光層インキでは、それぞれ0.26mg/L、0.58mg/Lであった。また、走査型電子顕微鏡にて100 μ m平方を観察したところ直径0.5~3 μ mの異物が12個観察され、鉄成分が検出された。この高分子EL素子に5Vの電圧を印加したところ、80cd/m²の発光が得られたが、シ

ョートにより発光しなくなった。

【0034】（比較例2）実施例2において、ダイレクトグラビア版としてクロムメッキ製を用い、ドクターブレードにスチール製のものをを用いたほか、同様にして高分子EL素子を作製した。正孔輸送材料インキの印刷前後の鉄イオン量を測定したところ、それぞれ0.25mg/L、11mg/Lであり、高分子発光層インキでは、それぞれ0.26mg/L、0.58mg/Lであった。また、走査型電子顕微鏡にて100 μ m平方を観察したところ直径1～3 μ mの異物が9個観察され、鉄成分が検出された。この高分子EL素子に5Vの電圧を印加したところ、90cd/m²の発光が得られたが、ショートにより発光しなくなった。

【0035】

*

*【発明の効果】本発明により、版を用いた塗工法または印刷法により、発光特性の高い高分子EL素子を安価に提供することが可能となった。

【0036】

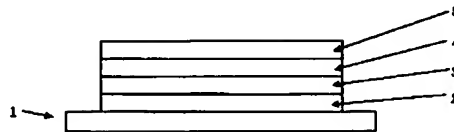
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明からなる高分子EL素子の一実施例を説明する断面模式図である。

【符号の説明】

- 1 ITO付きPETシート
- 2 ITO
- 3 正孔輸送層
- 4 高分子発光層
- 5 陰極層

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB17 AB18 CA06 CB01
DA01 DB03 EB00 FA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.